УДК 636.4.082

Максимов Г.В., Смирнов Н.Н., Максимов А.Г., Ленкова Н.В.
(Донской ГАУ)

ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ RYR1 И ESR

Ключевые слова: прирост, скороспелость, затраты корма , мясная продуктивность, гены RYR1 и ESR, генотипы

При отборе животных по жизнеспособности существенная роль отводится иммунной системе организма, которая обеспечивает не только защиту организма от действия неблагоприятных факторов, но и является мощным механизмом поддержания гомеостаза и уровня метаболизма в органах, ответственных за продуктивность.

В настоящее время резистентность рассматривается не только как биологический фактор, отражающий способность живого организма противостоять неблагоприятным воздействиям внешней среды, но и как хозяйственно полезный признак [1, 2].

Поскольку резистентность является важным звеном в жизнедеятельности организма, нами рассматривались показатели, характеризующие защитный потенциал у молодняка, полученного при скрещивании маток кавказской породы с баранами пород северокавказская мясо-шерстная (I группа), советский меринос (II группа), ставропольская (III группа). Исследования проводили на базе СПК «Новомарьевский» Шпаковского района Ставропольского края.

Показатели резистентности (бактерицидная - БАСК, лизоцимная активность - ЛАСК) определяли у овец до кормления, используя при этом общепринятые методы анализа. Для чего у 10 ярочек из каждой опытной группы при рождении, в возрасте 2; 4,5 и 14 месяцев из ярёмной вены были взяты образцы крови.

Анализ полученных данных выявил ряд особенностей, обусловленных не только зрелостью организма овец на различных этапах онтогенеза, но и их породной принадлежностью.

Наиболее низкие показатели гуморального иммунитета у опытных ягнят выявлены в ранний постнатальный период. При рождении уровень бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови (БАСК, ЛАСК) у молодняка разного происхождения варьировал в пределах от 36,94 до 38,10% и от 23,36 до 24,82%. При этом параметры бактерицидной активности сыворотки крови были выше у помесных потомков северокавказских баранов на 0,78 и 1,16 абс. процента, чем у тонкорунных сверстниц II и III групп. По уровню лизоцимной активности преимущество было у ягнят I и II групп, на 1,46 и 1,22 абс. процента превышающие показатели ярок III группы.

К двухмесячному возрасту произошло увеличение параметров, характеризующих защитный потенциал опытных животных. Гуморальных факторов (БАСК, ЛАСК) в крови молодняка разного происхождения увеличилось в среднем на 18,5-18,7% и 1,03-1,8%. Можно предположить, что резкое повышение уровня бактерицидной активности сыворотки крови у ягнят опытных групп в этот возрастной период обусловлено постепенным становлением, развитием иммунной системы, обеспечивающей защитный потенциал растущего организма. Именно этот возрастной период онтогенеза характеризуется наибольшей величиной среднесуточных приростов. Однако степень увеличения бактерицидной активности была выше у потомков северокавказских баранов на 0,66 и 1,28 и абс. процента по сравнению с ягнятами II и III групп. Что касается уровня лизоцимной активности сыворотки крови, то по этому показателю гуморального иммунитета в исследуемый этап онтогенеза существенных различий между сравниваемыми группами не выявлено.

По мере развития животных опытных групп реактивность организма постепенно совершенствуется, формируется и к 4,5-месячному возрасту наблюдается снижение бактерицидной активности сыворотки крови (на 8,6-8,8%), но происходит нарастание лизоцимной активности - на 12,4-13,0%.

Изменения в уровне активности изучаемых показателей в 14-месячном возрасте не носили существенной разницы и соот-

Таблица1

Откормочные качества молодняка разных генотипов по генам RYR1 и ESR

Генотип	n	Возраст достижения массы 100 кг, дн.	Живая масса поросят, кг				Абсолютный прирост, кг				Среднесуточный прирост, г				Относительный прирост, %				Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.
			2мес.	4мес.	6 мес.	7 мес.	60-120дн.	120-180дн.	60-210дн.	180-210 дн.	60-120дн.	120-180дн.	60-210дн.	180-210 дн.	60-120дн.	120-180дн.	60-210дн.	180-210 дн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
По гену RYR1																			
NN	124	214,7 ±0,14	18,7 ±0,01	38,5 ±0,01	75,9 ±0,01	96,7± 0,03	19,7± 0,01	37,4 ±0,01	77,9± 0,03	20,7 ±0,03	328,9± 0,20	624,8 ±0,23	519,7± 0,20	691,1 ±1,1	105,5 ±0,10	97,7 ±0,10	416,8 ±0,24	27,3 ±0,04	4,25 ±0,001
Nn	6	218,7± 0,38	17,7 ±0,10	37,5 ±0,25	76,1 ±0,17	94,6± 0,36	19,8± 0,21	38,5 ±0,31	76,9 ±0,35	18,6 ±0,48	330,3 ±3,58	642 ±5,23	512,6 ±2,36	618,8 ±16,1	111,6 ±1,15	102,7 ±1,4	433,1 ±2,7	24,4 ±0,67	4,17 ±0,03
По гену ESR																			
AA	55	215,5± 0,10	18,6 ±0,02	38,2 ±0,03	75,8 ±0,02	96,2 ±0,10	19,5 ±0,03	37,6 ±0,03	77,5± 0,10	20,4 ±0,10	324,9 ±0,47	627,4 ±0,51	516,8 ±0,38	679,4 ±2,1	104,6 ±0,19	98,8 ±0,14	415,9 ±0,59	26,9 ±0,10	4,24 ±0,002
AB	46	217,1± 0,11	18,6 ±0,02	38,3 ±0,04	76 ±0,02	95,4± 0,10	19,6 ±0,04	37,8 ±0,04	76,7 ±0,10	19,4 ±0,10	327,2± 0,65	629,5 ±0,70	511,8 ±0,52	645,5 ±2,78	105,7 ±0,27	99 ±0,19	413 ±0,68	25,5 ±0,11	4,25 ±0,002
BB	29	210,9± 0,12	18,8 ±0,02	39,2 ±0,04	76,2 ±0,03	99,3± 0,12	20,4 ±0,04	36,9 ±0,10	80,5± 0,12	23,1 ±0,14	339,3± 0,63	616,2 ±0,94	536,3± 0,81	770,5 ±4,64	108,3 ±0,26	94,5 ±0,23	427,8 ±0,82	30,4 ±0,19	4,24 ±0,003
По генам RYR1/ESR																			
NNAA	53	215,6	18,7 ±0,02	38,2 ±0,03	75,8 ±0,03	96,2 ±0,10	19,5 ±0,03	37,6 ±0,03	77,4 ±0,10	20,4 ±0,10	325,2 ±0,49	626,6 ±0,54	516,8 ±0,40	678,7 ±2,17	104,4 ±0,20	98,6 ±0,15	414,6 ±0,54	26,9 ±0,10	4,24 ±0,02
NNAB	43	216,7	19,6 ±0,04	38,3 ±0,04	76 ±0,03	95,6 ±0,10	19,6 ±0,04	37,6 ±0,04	76,8± 0,10	19,5 ±0,10	327,1 ±0,72	627,7 ±0,74	512,4 ±0,56	652,7 ±2,98	105,3 ±0,29	98,6 ±0,20	412,1 ±0,74	25,8 ±0,12	4,27 ±0,02
NNBB	28	210,7	18,8 ±0,04	39,1 ±0,04	76,1 ±0,03	99,4 ±0,13	20,3 ±0,04	37 ± 0,10	80,6 ±0,12	23,2 ±0,15	338,6 ±0,65	617,2 ±0,97	537 ±0,85	773,4 ±4,86	108 ±0,04	94,7 ±0,24	428,2 ±0,86	30,5 ±0,20	4,24 ±0,03
NnAA	2	218	17,6 ±0,10	36,6 ±0,55	75,5 ±0,70	95 ±0,70	19,1 ±0,60	38,9 ±0,14	76,7 ±0,56	18,8 ±1,3	317,5 ±10,3	648,5 ±2,25	511,3 ±3,7	625 ±43,6	108,6 ±3,65	106,3 ±1,25	419,1 ±0,15	24,6 ±1,9	4,26 ±0,11
NnAB	3	220,7	17,6 ±0,13	37,4 ±0,30	75,4 ±0,23	93,6 ±0,83	19,7 ±0,37	39,3 ±0,53	76,2 ±0,84	17,8 ±1,28	329 ±6,17	655,6 ±8,70	507,7 ±5,64	593,3 ±42,8	111,8 ±2,76	105,3 ±2,23	425,3 ±5,27	23,5 ±1,83	4,04 ±0,04
NnBB	1	214,3	18,5	40,1	75,4	97	21,6	35,3	79,5	20,5	360	588	530	683,3	116,8	88	454,3	26,8	4,1

ветствовали возрастной физиологической норме взрослых животных.

За общностью возрастных изменений показателей естественной резистентности у опытного молодняка выявлено превосходство потомков северокавказских баранов над тонкорунными сверстницами II и III групп по уровню активности гуморальных факторов (БАСК, ЛАСК). В 4,5–месячном возрасте это преимущество составило 0,63; 1,01 и 0,68; 1,31 абс. процента, в 14-месячном – 0,55; 1,05 и 0,65; 1,11 абс. процента.

Таким образом, сравнительный анализ полученных данных выявил ряд особенностей, свойственный всем изучаемым группам животных, выразившийся в низком уровне гуморальных факторов естественной резистентности в ранний постнатальный период онтогенетического развития (при рождении) и постепенном нарастании активности БАСК, ЛАСК в последующие возрастные периоды, приближаясь к уровню взрослых животных в 14-месячном возрасте. Выявлено преимущество защитного потенциала организма потомков полутонкорунных баранов северокавказской мясо-шерстной породы во все периоды постнатального онтогенеза над животными других вариантов подбора по уровню гуморальных факторов естественной защиты. При этом амплитуда выявленных изменений находилась в пределах физиологической нормы.

Результаты исследований были обработаны биометрически на ПК IMANGO Flex по программе EXEL.

Проведёнными исследованиями установлено (табл.1), что среди протестированных свиней 124гол. (95,3%) имели генотип NN и 6 (4,7%) – Nn, по гену RYR1.

По гену ESR подсвинки имели следующие генотипы: AA -55 гол.(42,3%), AB – 46 гол.(35,4%), BB – 29 гол.(22,3%).

При анализе по генам RYR1/ ESR у молодняка были следующие генотипы: NNAA - 53 гол. (40,7%), NNAB - 43 гол. (33,1%), NNBB – 28 гол. (21,5%), NnAA- 2 гол. (1,54%), NnAB - 3 гол. (2,3%), NnBB - 1 гол. (0,33%).

По развитию подсвинки NN-генотипа превосходили Nn- аналогов по живой массе в 60 и 120дн. возрасте на 1(P>0,999) кг, в 210 дн.- на 2,1(P>0,999)кг.

Абсолютный прирост у молодняка NN - генотипа выше, чем у аналогов в 120-180 дн. возрасте на 1,1(P>0,999) кг, 60-210дн. на 1(P>0,999) кг, 180-210дн. - на 2,1(P>0,999) кг; среднесуточный прирост в 120-180 дн. - на 17,2 (P>0,90) г, в 60-210 дн. - на 7,1 (P>0,99) г, 180 -210дн. - на 72,3(P>0,999) г; относительный прирост в 120-180дн. - на 5 (P>0,99)%, 180 -210дн. на 2,9 (P>0,999)%, но уступали им в 60-210дн. возрасте - на 16,3(P>0,999)%. Подсвинки N N - генотипа быстрее достигали убойной массы, чем Nn- аналоги на 4 дня.

Подсвинки BB- генотипа (по гену ESR) превосходили AA- и AB- аналогов по живой массе в 2 мес. на 0,2 (P>0,999) и 0,2 (P>0,999) кг, в 4 мес. - на 1 (P>0,999) и 0,9 (P>0,999) кг, 7 мес. на 3,1(P>0,999) и 3,9(P>0,999) кг.

Свиньи BB- генотипа по абсолютному приросту в 60-120дн. возрасте превосходили AA- и AB- аналогов на 0,9 (P>0,999) и 0,8 (P>0,999) кг, в 60-210 дн. на 3(P>0,999) и 3,8(P>0,999) кг, в 180-210 дн. на 2,7(P>0,999) и 3,7(P>0,999) кг, в 120-180 дн. возрасте подсвинки AB- генотипа опережали сверстников на 0,2 (P>0,999) и 0,9 (P>0,999) кг.

Среднесуточный прирост у свиней BB -генотипа больше, чем у AA- и AB - аналогов в 60-120дн. на 14,4 (P>0,999) и 12,1 (P>0,999)г, в 60-210дн. на 19,5(P>0,999) и 24,5(P>0,999) г, в 180-210дн. на 91(P>0,999) и 125(P>0,999) г; в 120-180дн. подсвинки AB- генотипа опережали сверстников AA- и BB- генотипа на 2,1 (P>0,90) и 13,3 (P>0,999) г .

По относительному приросту свиньи BB- генотипа превосходили AA – и AB- аналогов в 60-120дн. возрасте на 3,7(P>0,999) и 2,6 (P>0,999) %, в 60-210дн. на 11,9(P>0,999) и 14,8(P>0,999) %, в 180-210дн. на 3,5(P>0,999) и 4,9(P>0,999) %; в 120-180дн. подсвинки AA- генотипа опережали AA- и BB- сверстников на 0,2 (P<0,90) и 4,5 (P>0,999) % .

Подсвинки BB - генотипа быстрее, на 4,6 и 6,2 дня, достигали убойной массы, чем AA- и AB- аналоги.

Свиньи NNAB- генотипа (по генам RYR1/ESR) превосходили NNAA- и NNBB аналогов по живой массе в 2 мес. на 0,9(P>0,999) и 0,8(P>0,999) кг. Подсвинки NNBB- генотипа превышали NNAA- и NNAB- аналогов по живой массе в 4 мес. на 0,9(P>0,999) и 0,8(P>0,999)кг, в 7 мес. на 3,2(P>0,999) и 3,8(P>0,999)кг.

У молодняка NNBB- генотипа абсолютный прирост в 60-120дн. больше , чем у NNAA- и NNAB- аналогов на 0,8 (P>0,999) и 0,7 (P>0,90) кг, , в 60-210 дн. на 3,2 (P>0,999) и 3,8(P>0,999) кг, в 180-210 дн. на 2,8(P>0,999) и 3,7(P>0,999) кг, но уступали им в 120-180 дн. - на 0,6 (P>0,999) кг.

По среднесуточному приросту пред-

Таблица 2

Убойные (мясные) качества свиней разных генотипов по генам RYR1и ESR

Генотип	n	Предубойная живая масса, кг	Масса парной туши, кг	Убойный выход, %	Длина туши, см	Толщина шпика, см: на холке	Толщина шпика, см: над ост. отрост 6-7 грудн. позвон.	Толщина шпика, см: над 1-2 пояснич. позвон.	Толщина шпика, см: над 1 -м крест. позвон.	Масса задней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», $см^2$
По гену RYR1											
NN	124	99,2 ±0,01	76,3 ±0,02	76,9	96,7 ±0,04	3,7±0,01	2,5±0,004	2,6±0,01	2,1±0,004	10,8±0,004	33,9±0,01
Nn	6	99,6 ±0,03	78 ±0,25	78,3	95,3 ±0,44	4,1±0,01	2,8±0,10	3±0,00	2,3±0,10	10,2±0,02	33,6±0,10
По гену ESR											
AA	55	99,1 ±0,03	76,1 ±0,10	76,7	96,6 ±0,10	3,6±0,1	2,4±0,01	2,7±0,01	2,1±0,1	10,8±0,01	33,9±0,02
AB	46	99,1 ±0,03	76,9 ±0,10	77,5	96,3 ±0,10	3,5±0,02	2,9±0,02	2,9±0,01	2,2±0,01	10,8±0,01	34,1±0,02
BB	29	99,1 ±0,03	76,2 ±0,12	76,8	97,3 ±0,14	3,7±0,03	2,7±0,02	2,9±0,02	2,3±0,02	10,9±0,02	33,9±0,02
По генам RYR1/ ESR											
NNAA	53	99,2 ±0,02	76,1 ±0,10	76,7	96,8 ±0,10	3,6±0,01	2,5±0,01	2,7±0,01	2,1±0,01	10,8±0,01	33,9±0,02
NNAB	43	99,3 ±0,02	76,8 ±0,10	77,3	96,4 ±0,10	3,4±0,02	2,9±0,02	2,9±0,01	2,1±0,01	10,9±0,01	34,1±0,01
NNBB	28	99,1 ±0,03	76,10 ±0,13	76,7	97,6 ±0,13	3,6±0,03	2,7±0,02	2,9±0,02	2,2±0,02	10,9±0,02	34±0,03
NnAA	2	99,7 ±0,10	77,5 ±0,74	77,7	93 ±0,70	4,3±0,17	3±0,00	3±0,00	2,5±0,35	10,3±0,04	33,9±0,21
NnAB	3	99,5 ±0,10	77,7 ±0,43	78,1	95,6 ±0,70	4±0,00	2,5±0,17	3±0,00	2,3±0,10	10,3±0,10	33,7±0,27
NnBB	1	99,8	80,2	80,3	99	4	3	3	2	10,1	32,1

ставители NNBB -генотипа опережали NNAA- и NNAB- аналогов в 60-120дн. возрасте на 13,4 (P>0,999) и 11,5 (P>0,999) г , в 60-210дн. на 20,2(P>0,999) и 24,6(P>0,999) г, в 180-210дн. на 94,7(P>0,999) и 120,7(P>0,999) г. В 120-180дн. подсвинки NNAB- генотипа опередили NNAA- и NNBB- сверстников на 1,1 (P<0,95) и 10,5 (P>0,99) г.

Относительный прирост у свиней NNBB- генотипа выше, чем у NNAA – и NNAB - аналогов в 60-120дн. возрасте на 3,6 (P>0,999) и 2,7(P>0,999) %, в 60-210дн. на 13,6(P>0,999) и 16,1(P>0,999) %, в 180-210дн. на 3,6(P>0,999) и 4,7(P>0,999) %.

Возраст достижения убойной массы у подсвинков варьировал от – 210,7 до 220,7 дней.

При проведении убоя выявлено (табл. 2), что подсвинки Nn-генотипа превосходили NN-аналогов по массе парной туши на 1,7 (P>0,999) кг, убойному выходу- 1,4 %. Особи NN-генотипа лидировали по длине туши на 1,4 (P>0,999), по массе задней трети полутуши на 0,6 (P>0,99) кг, по площади «мышечного глазка» на 0,3 (P>0,999) см2, но уступали по толщине шпика на холке на 0,4(P>0,999), над остистым и отростками 6-7 грудных позвонков - на 0,3 (P>0,999) см, над 1-2 поясничными позвонками - на 0,3(P>0,999)см, над 1-м крестцовым позвонком - на 0,2(P>0,95)см .

Свиньи AB -генотипа превосходили AA- и AB- аналогов по массе парной туши на 0,8 (P>0,999) и 0,7(P>0,999) кг, убойному выходу - 0,8 и 0,7%; длина туши у молодняка BB -генотипа выше, чем у аналогов на 0,7 (P>0,999) и 1 (P>0,999) см. Подсвинки AA -генотипа уступали AB- и BB - сверстникам по толщине шпика над остистым и отростками 6-7 грудных позвонков на 0,5 (P>0,999) и 0,3 (P>0,999) см, над 1-2 поясничными позвонками на 0,2(P>0,999) и 0,2(P>0,999)см.

Таблица 3

Физико- химические свойства мышечной ткани подсвинков разных генотипов по генам RYR1 и ESR

Генотип	n	pH, ед. кислотности	Влагоудерживающая способность,%	Интенсивность окраски, ед. экст.$\times 10^3$
По гену RYR1				
NN	124	5,7±0,02	56,9±0,01	51,1±0,01
Nn	6	5,65±0,02	57,9±0,10	51,2±0,18
По гену ESR				
AA	55	5,7±0,01	57±0,02	51,3±0,02
AB	46	5,7±0,01	56,9±0,03	50,9±0,02
BB	29	5,7±0,01	57,2±0,04	51,3±0,03
По генам RYR1/ ESR				
NNAA	53	5,73±0,01	56,9±0,02	51,3±0,02
NNAB	66	5,7±0,01	56,9±0,03	51,1±0,02
NNBB	28	5,76±0,01	57,2±0,10	51,3±0,03
NnAA	2	5,7±0,00	58,1±0,00	50,7±0,35
NnAB	3	5,56±0,10	57,6±0,17	51±0,44
NnBB	1	5,8	58,9	52,5

Подсвинки NNAB- генотипа (по генам RYR1/ ESR) опережали молодняк NNAA- и NNBB- генотипов по массе парной туши на 0,7 (P>0,999) и 0,7(P>0,999) кг, убойному выходу – 0,6% . Свиньи NNBB- генотипа имели лучшие показатели, по сравнению с NNAA- и NNAB- аналогами по длине туши на 0,8 (P>0,999) и 1,2(P>0,999) см.

По физико-химическим свойствам мышечной ткани молодняк NN - генотипа превосходил аналогов по влагоудерживающей способности (табл.3) мышечной ткани на 1 (P>0,999) %; BB - генотипа (по гену ESR) превосходил AA- и AB- аналогов - на 0,2 (P>0,90) и 0,3 (P>0,999)%; подсвинки NNBB- генотипа имели лучшие показатели - на 0,3 (P>0,999) и 0,3 (P>0,999) %. По интенсивности окраски особи AB-генотипа уступали сверстникам на 0,4 (P>0,999) и 0,4(P>0,999) ед. экст.$\times 10^3$.

По величине pH достоверных различий не было, однако выше она была у представителей NNBB- генотипа (5,76 ед.кислотности), ниже у NnAB- генотипа (5,56 ед. кислотности)

Установлено ,что пороков PSE и DFD не выявлено, в целом все подопытные свиньи характеризуются хорошим каче-

ством мышечной ткани, однако лучшим оно было у подсвинков NN- генотипа(по гену RYR1), BB - генотипа (по гену ESR) , NNBB- генотипа (по генам RYR1/ ESR), что подтверждается более высокими показателями влагоудерживающей способности.

Таким образом, что по откормочным, мясным и физико-химическим свойствам мяса лучшим был подопытный молодняк генотипа –NN (по гену RYR1);– BB (по гену ESR); – NNBB (по генам RYR1/ ESR). Поэтому надо вести селекцию на выявление и широкое использование в производстве свиней указанных генотипов.

Резюме: В настоящее время актуальной является проблема поиска генов- маркеров мясных качеств свиней. В работе представлены результаты исследований по выявлению влияния генов RYR1 и ESR на откормочные и мясные качества свиней.

SUMMARY
At the present time is still a topical problem of the search of genetic markers meat qualities of pigs. The paper presents the results of researches on revealing the influence of genes RYR1 and ESR on fattening and meat qualities of pigs.

Keywords: growth, early maturity, the cost of feed , meat productivity, genes RYR1 and ESR, genotypes

Литература

1. Максимов Г.В. Новое в селекции свиней//.Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. Материалы научно-практической конференции.- п.Персиановский, ДонГАУ, 2005.-С.81-83.

2. Максимов Г.В., Тупикин В.В. Влияние строения гена ESR на рост подсвинков ЮТ СМ-1//.Сб. научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции 16-17 июня 2010 года «инновационные разработки в области АПК» пос.Рассвет, ГНУ «Донской НИИСХ» Россельхозакадемии.-2010.-с.169-170.

3.Максимов Г.В.,Гетманцева Л.В. Влияние гена MC4R на мясную продуктивность свиней//Главный зоотехник-2011-№10.-с.9-12.

Контактная информации об авторах для переписки

Г. В. Максимов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, 8-951-821-84-80
Н.Н. Смирнов, аспирант, 8-950-858-55-42
А.Г. Максимов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, 8-951-519-59-38
Н.В. Ленкова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, 8-918-899-19-91, goncharova@yandex.ru

ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВЕТЕРИНАРНЫЙ
КОНГРЕСС

26-27 сентября 2013 г.
г.Ростов-на-Дону
www.vetcongress.org